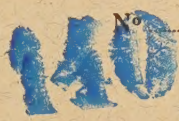


FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE  No.

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Jean-Jules HERVY

Né le 4 Juin 1899, à RENNES (Ille-et-Vilaine)

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

La PONCTION
SOUS-OCCIPITALE

Président : Monsieur BAUDOUIN, professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1933

ANNÉE 1933

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Jean-Jules HERVY

Né le 4 Juin 1899, à RENNES (Ille-et-Vilaine)

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

La PONCTION
SOUS-OCCIPITALE

Président : Monsieur BAUDOUIN, professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1933

Doyen

BALTHAZARD.

I. — Professeurs

Anatomie
Anatomie médico-chirurgicale et Chirurgie expérimentale
Physiologie
Physique médicale
Chimie médicale
Bactériologie
Parasitologie et Histoire naturelle médicale
Pathologie et Thérapeutique générales
Pathologie médicale
Pathologie chirurgicale
Anatomie pathologique
Histologie
Pharmacologie et matière médicale
Thérapeutique
Hygiène et médecine préventive
Médecine légale
Histoire de la médecine et de la chirurgie

Pathologie expérimentale et comparée
Hydrologie et thérapeutique et climatologie

Clinique médicale

Hygiène et clinique de la première enfance
Clinique des maladies des enfants
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale ..
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques
Clinique des maladies du système nerveux
Clinique des maladies infectieuses

Clinique chirurgicale

Clinique ophtalmologique
Clinique urologique

Clinique d'accouchements

Clinique gynécologique
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie
Clinique thérapeutique médicale
Clinique oto-rhino-laryngologique
Clinique thérapeutique chirurgicale
Clinique propédeutique
Clinique de la Tuberculose
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte

Professeur sans chaire

MM.

ROUVIERE.
N...
BINET.
STROHL.
DESGREZ.
DEBRE.
BRUMPT.
BAUDOIN.
CLERC.
MARION.
ROUSSY.
CHAMPY
TIFFENEAU.
LOEPER.
TANON.
BALTHAZARD.
LAIGNEL-
LAVASTINE
FIESSINGER.
Maur. VILLARET.
CARNOT.
BEZANÇON.
ACHARD.
Marcel LABBE.
LEREBoullet.
NOBECOURT.
H. CLAUDE.
GOUGEROT.
GUILLAIN.
LEMIERRE.
LENORMANT.
CUNEO.
GREGOIRE.
GOSSET.
TERRIEN.
LEGUEU.
COUVELAIRE.
BRINDEAU.
JEANNIN.
J.-L. FAURE.
OMBREDANNE.
RATHERY.
LEMAITRE.
Pierre DUVAL.
SERGENT.
Léon BERNARD.
MATHIEU.
HOVELACQUE.
MAUCLAIRE.
MULON.
VERNE.

II. — Agrégés en exercice

MM.

ALAJOUANINE. Neurologie et Psychia-
trie.
AUBERTIN .. Pathologie médicale.
BENARD Henri Pathologie médicale.
BROcq Pathologie chirurgicale.
BRULE Pathologie médicale.
BUSQUET ... Pharmacologie.
CADENAT ... Pathologie chirurgicale.

MM.

CATHALA Pathologie médicale.
CHABROL Pathologie médicale.
CHAILEY-
BERT. Physiologie.
CHEVALLIER . Pathologie médicale.
DOGNON Physique.
DONZELOT .. Pathologie médicale.



MM.	
ECALLE	Obstétrique.
FEY	Urologie.
GASTINEL ..	Bactériologie.
GATELLIER ..	Pathologie chirurgicale.
De GAUDART	
d'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.
GROUD	Histologie.
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
HARVIER	Pathologie médicale.
HAZARD	Pharmacologie.
HUGUENIN ...	Anatomie pathologique.
HUTINEL	Pathologie médicale.
JOANNON	Chimie biologique.
LABBE Henri .	Hygiène.
LAROCHE Guy	Pathologie médicale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
LEVY-VALENSI	Neuro-psychiatrie.
LIAN	Pathologie médicale.
MONDOR	Pathologie chirurgicale.

MM.	
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
BERLING ...	Anatomie pathologique.
OLIVIER	Anatomie.
PIEDELIEVRE .	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
QUENU	Pathologie chirurgicale.
RICHET, Fils..	Physiologie.
SANNIE	Chimie biologique.
SEZARY	Dermatologie et syphigraphie.
FROISIER	Pathologie expérimentale et comparée.
VALLERY-RADOT	Pathologie médicale.
(Pasteur) .	
VAUDESCAL ..	Obstétrique.
VELTER	Ophthalmologie
VIGNES	Obstétrique.

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.	
LEQUEUX	Obstétrique.
LEROUX	Anatomie pathologique.

MM.	
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
RETTERER ...	Histologie.
ZIMMERN	Physique.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM.	
ABRAMI	Clinique médicale.
CHIRAY	Clinique médicale.
DUVOIR	Clinique médicale.
BASSET	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU ...	Clinique chirurgicale.
HEITZ-BOYER.	Clinique chirurgicale.

MM.	
MOCQUOT	Clinique chirurgicale.
PROUST	Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ ...	Clinique chirurgicale.
LE LORIER ..	Clinique obstétricale.
LEVY-SOLAL .	Clinique obstétricale.
METZGER	—
GUENIOT.	—

V. — Charges de cours

MM.	
MAUCLAIRE, professeur sans chaire	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	
CHAILLEY-BERT, Agrégé	Stomatologie.
LEDOUX LEBARD	Education physique.
WEILL-HALLE	Radiologie clinique.
	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS

Au souvenir de ma Mère un hommage de reconnaissance et d'admiration de mon amour filial.

A MA TANTE

Qui partage avec ma Mère ma profonde vénération et mon affectueuse reconnaissance.

MEIS ET AMICIS

Au Docteur Lewin, en signe d'une bonne amitié.

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BAUDOUIN

Qui a bien voulu nous faire l'honneur d'accepter cette thèse qu'il a inspirée. Faible témoignage de notre reconnaissance et de notre admiration.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BOURGUIGNON

Electro-Radiologiste de la Salpêtrière

Qui nous fut un guide précieux dans nos études médicales et nous prodigua ses conseils et son enseignement.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LAUNAY

Chirurgien honoraire des Hôpitaux

En remerciement de la solide éducation chirurgicale que nous lui devons et de l'affectueuse amitié qu'il n'a cessé de nous manifester.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BANZET

Chirurgien des Hôpitaux

A qui va notre reconnaissance pour l'aide précieuse qu'il nous a donnée.

A MONSIEUR LE DOCTEUR MARQUIS
Professeur de Clinique chirurgicale de Rennes

En témoignage de la vive affection qu'il n'a cessé de nous témoigner.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Externat

1924-1928. MONSIEUR LE DOCTEUR BOURGUIGNON,
Electro-Radiologiste des Hôpitaux.

1926-1928. MONSIEUR LE PROFESSEUR BAUDOUIN, *Hospice de la Rochefoucauld.*

Internat provisoire

1928-1929. MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ BASSET,
Hôpital des Enfants-Malades.

Internat

1929-1930. MONSIEUR LE DOCTEUR LAUNAY, *Hôpital Cochin.*

1930-1931. MONSIEUR LE PROFESSEUR PROUST, *Hôpital Beaujon.*

1931-1932. MONSIEUR LE PROFESSEUR CUNEO, *Hôtel-Dieu.*

1932. MONSIEUR LE DOCTEUR GERNEZ, *Hôpital Tenon.*

A MM. LES DOCTEURS

H. BENARD, *Professeur agrégé* ; J.-C. BLOCH, HOU-
DARD, LEIBOVICI, MAURER, MOULONGUET,
SENEQUE, *Chirurgiens des Hôpitaux.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR SCHEFFER, *Médecin assis-
tant de l'Hôpital Saint-Joseph.*

A MES MAÎTRES DE L'HÔPITAL SAINT-JOSEPH

MONSIEUR LE DOCTEUR MAYET.

MONSIEUR LE DOCTEUR LAURENCE.

A MES AMIS ASSISTANTS DANS LES HÔPITAUX

MM. LE DOCTEUR AZERAD, AUROUSSEAU, FEVRE,
MEILLERE

INTRODUCTION ET HISTORIQUE

Introduction

Depuis une dizaine d'années, la ponction sous-occipitale est entrée dans la pratique médicale courante à l'étranger. Son emploi est encore restreint en France. Il nous a semblé qu'elle devrait prendre une plus grande place dans les investigations cliniques à côté de la ponction lombaire.

Son exécution avec une technique correcte lui assure une innocuité presque absolue. Dans ce but, nous avons essayé le repérage radiographique de la profondeur de la citerne. En effet, la distance à laquelle il faut enfoncer l'aiguille varie de 3 à 8 cm. selon les sujets. Le repérage que nous proposons fixe avant la ponction cette profondeur dans un ordre de grandeur très satisfaisant. Dans ces conditions, les chances de blessure vasculaire ou du bulbe diminuent.

Après un bref exposé historique, nous avons cru devoir faire un exposé anatomique assez détaillé, suivi d'un rappel rapide de la physiologie de la grande citerne. Nous envisageons alors la technique de la ponction sous-occipitale avec ses indications, ses avantages et ses accidents possibles.

Historique

A son origine, la ponction sous-occipitale a été un acte chirurgical à applications exclusivement thérapeutiques. Elle a été d'abord utilisée par les Chirurgiens. En 1905, Westenhoffer, après incision du ligament atloïdo-occipital, ouvrait la dure-mère pour drainer les espaces sous-arachnoïdiens dans les cas de pyo et d'hydrocéphalie et dans les méningites purulentes.

Murphy en 1907, Payr en 1911 et Lossen en 1914 effectuent ce même drainage par trépanation de l'écaille occipitale.

En 1908, Obrégia propose de dénommer rachi-synthèse sous-occipitale cette intervention.

Cushing et Hains reprennent la technique de Westenhoffer pour l'appliquer aux hydrocéphalies par méningites ou d'origine tumorale.

Anton et Schenieden en 1917 dénudent la membrane atloïdo-occipitale pour y tailler une petite fenêtre et assurer le drainage de la citerne. Ces auteurs dénomment l'intervention « la piqûre sous-occipitale ».

Concurremment, d'autres auteurs comme Scheelé, Schloffer, Auerbach se servent d'une méthode analogue pour le traitement de l'hypertension intra-crânienne.

Mais vite ses indications s'élargissent au diagnostic des affections neurologiques. La ponction sous-occipitale devient alors un acte essentiellement médical.

En 1918, les auteurs américains simplifient la technique et l'appliquent couramment aux animaux de la-

boratoire : Weed, Wegeford, Ayer, Essick publient les résultats de 1.186 ponctions, effectuées sur le chat.

Ces mêmes auteurs appliquent alors la ponction à l'homme, ceci après des études anatomiques très précises sur le cadavre.

Dès 1920, Ayer et ses collaborateurs relatent leurs expériences portant sur 1.985 cas de ponction, appliquées au diagnostic et à la thérapeutique. Dès ce moment, il attire l'attention sur l'importance d'une connaissance exacte de l'anatomie de la région et d'une technique précise. Il souligne l'innocuité absolue de la ponction exécutée de façon correcte. Malgré l'affirmation d'Ayer, cette ponction est d'abord accueillie avec méfiance. Puis après les publications américaines répétées, la ponction sous-occipitale se répand en Allemagne, en Hongrie et en France. La technique subit certaines modifications qui la rendent plus facilement applicable et Eस्कuchen et Nonne l'introduisent en Allemagne et Sicard le premier l'utilise en France.

ANATOMIE DE LA RÉGION SOUS-OCCIPITALE

Nous considérerons successivement l'anatomie descriptive de la grande citerne, et son anatomie topographique, c'est-à-dire les rapports de cette citerne avec les parties molles et le squelette de la région sous-occipitale.

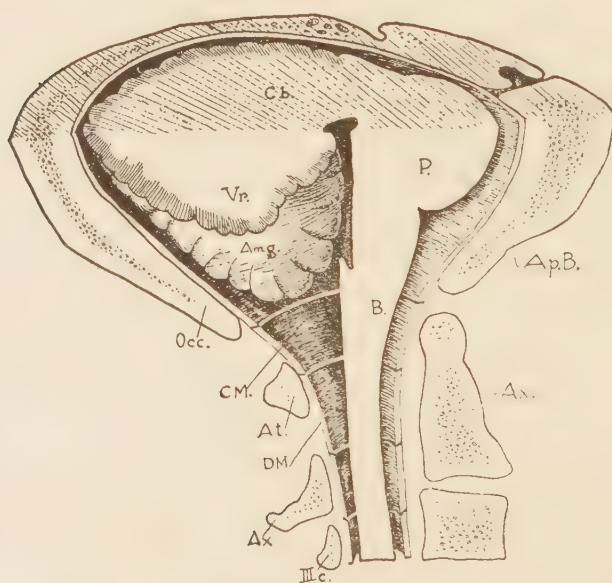


Fig. 1. — Coupe schématique antéro-postérieure de la portion intérieure du crâne (d'après Mariano R. Castex y Luis E. Ontaneda, *Revista de Cirurgia de Buenos-Aires*, juin 1931).

Cb : cervelet; Amy : amygdale; B : bulbe; Vr ; vermis; P : protubérance; Occ : occipital; At : arc post. de l'atlas; Ap. B. : apophyse basilaire; Ax : axis; D.M. : dure-mère; III c : 3^e vertèbre cervicale.

Ces notions anatomiques ont été empruntées au travail de Castex Mariano et Ontanedo. Ce travail récent et très documenté constitue une véritable mise au point de l'anatomie de cette région en vue de la ponction sous-occipitale.

La grande citerne

Elle représente la partie de l'espace sous-arachnoïdien située à la jonction de l'espace sous-arachnoïdien médullaire, des grands lacs de la base et du quatrième ventricule qui déverse le L. C. R. dans la grande citerne. Ceci explique qu'elle présente à étudier une partie crânienne, sise au-dessus du trou occipital et une portion médullaire sous-jacente à lui.

Configuration extérieure et limites

La grande citerne occupe la partie postéro-inférieure de la fosse cérébelleuse. Cette dernière est un vaste sac dure-mérien en forme d'entonnoir à base supérieure. Sa partie antéro-supérieure loge l'axe cérébro-médullaire : de haut en bas le cervelet, le bulbe et le segment supérieur de la moelle cervicale.

La partie postéro-inférieure restée inoccupée représente la citerne.

Elle est ainsi limitée en avant et en haut par l'axe cérébro-médullaire. Ses limites postérieure et latéra-

les sont représentées par les parties postérieure et latérales de la dure-mère de la fosse cérébelleuse.

Sa forme est celle d'une pyramide quadrangulaire tronquée, comparée par Castex Mariano à un talon de chaussure de femme.

La face antérieure verticale est constituée par la paroi postérieure du bulbe et des deux premiers segments de la moelle cervicale.

La paroi postérieure répond à la dure-mère tapissée à sa face profonde de l'arachnoïde. Elle s'arrête au bord supérieur de la lame postérieure de la troisième vertèbre cervicale.

Cette dure-mère se prolongeant en avant limite les parties latérales de la citerne.

La face inférieure rétrécie communique librement avec le canal rachidien. Elle répond à un plan horizontal passant par la lame postérieure de la deuxième cervicale ou le bord supérieur de la troisième vertèbre cervicale.

La face supérieure répond schématiquement à l'empreinte des amygdales cérébelleuses, séparées par un sillon intermédiaire. Cette face présente en son milieu une arête répondant au sillon interamygdalien avec à droite et à gauche deux versants latéraux, obliques en bas et en dehors. Dans quelques cas les amygdales sont séparées par le vermis. L'arête devient alors une véritable surface. Vermis et amygdales convergent en haut et en avant vers le trou de Magendie, ouvert sur le quatrième ventricule.

On voit de manière très nette la situation de la citerne en arrière du bulbe et au-dessous du cervelet.

Les parois de la citerne

La PAROI POSTÉRIEURE est la plus importante, c'est à son travers que l'on ponctionne la citerne, elle répond à la région sous-occipitale dont nous décrirons les rapports topographiques avec la paroi postérieure.

I. — *Le squelette* est constitué par le trou occipital, l'atlas et l'axis.

Le trou *occipital* constitue dans certaines techniques un point de repère. Il est situé dans un plan horizontal, passant cependant à 1 cm. au-dessus du bord antérieur. Le bord postérieur du trou occipital se continue en arrière par l'écaille de l'occipital. Sur ce dernier, on trouve une saillie, la protubérance occipitale. Elle est de développement variable, mais toujours assez accusée pour servir de point de repère.

L'atlas. Il ne fait partie de la région sous-occipitale que par son arc postérieur. Il est situé au-dessous du trou occipital, mais sur un plan antérieur et environ 8 mm. en avant du bord postérieur de ce trou.

Dans sa partie moyenne, cet arc est aplati d'avant en arrière, limitant ainsi une arête supérieure, où s'insère la membrane occipito-atloïdienne. Dans ses parties latérales, l'arc est aplati de haut en bas, dans ce segment il présente une face inférieure et une face supérieure.

Dans sa partie moyenne la face postérieure présente un tubercule, trop profondément situé pour être palpé.

L'axis. Son arc postérieur sous-jacent à celui de l'atlas est légèrement en avant de lui. Il présente aussi

une apophyse postérieure, souvent bifide et toujours palpable, point de repère fréquemment usité dans la ponction sous-occipitale (Ayer, Esckuchen, Dillemann, Wartenberg).

Cette charpente osseuse est tapissée :

II. — *De parties molles* que l'aiguille perfore au cours de la ponction.

De la superficie à la profondeur, nous trouvons :

- 1° La peau doublée du tissu cellulaire sous-cutané.
- 2° Le ligament suspenseur de la nuque.
- 3° La membrane occipito-atloïdienne.
- 4° L'espace épidural et la dure-mère.
- 5° L'espace arachnoïdien et l'arachnoïde.

La peau répond à la limite inférieure du cuir chevelu, elle est dure et épaisse, déprimée par un sillon médian, terminé en haut par une fossette, point de ponction. Ce sillon disparaît plus ou moins chez les sujets obèses.

Le tissu cellulaire sous-cutané est moins compact que la peau, il présente peu de graisse, est surtout riche en trabécules fibreuses. Il ne contient aucun élément vasculo-nerveux.

Le ligament suspenseur de la nuque de forme triangulaire est disposé dans un plan sagittal.

Sa base, supérieure, s'insère sur la protubérance occipitale externe et sur la crête de même nom.

Le bord antérieur s'attache sur le tubercule postérieur de l'atlas et les apophyses épineuses des vertèbres cervicales.

Le bord postérieur, linéaire, se confond avec les aponévroses des trapèzes.

L'épaisseur de ce ligament varie de 1 à 3 cm.

Dans la ponction sous-occipitale, l'aiguille devrait cheminer dans l'épaisseur même du ligament, mais le plus souvent l'aiguille se place sur une des faces de ce ligament et la suit.

La membrane occipito-atloïdienne située dans un plan frontal s'attache par son bord supérieur sur le contour postérieur du trou occipital. Son bord inférieur se fixe sur le bord supérieur de l'atlas, disposé en crête à la partie moyenne, et en face dans ses segments externes. La membrane se confond à droite et à gauche avec la capsule de l'articulation occipito-atloïdienne. Ici elle est perforée pour le passage des artères vertébrales.

Sa consistance est très inégale, selon les points envisagés. Elle est mince dans sa partie moyenne et inférieure, plus épaisse en haut où elle adhère à la dure-mère. Histologiquement elle est très riche en fibres élastiques.

L'espace épidual est virtuel sur la ligne médiane du fait de l'adhérence en ce point de la membrane occipito-atloïdienne à la dure-mère. Sur les côtés, cet espace est comblé par du tissu graisseux; un plexus veineux y chemine qui peut être blessé quand l'aiguille dévie du plan médian.

La dure-mère se fixe en haut sur le trou occipital en avant de la membrane occipito-atloïdienne. Il y a ainsi un cloisonnement entre l'espace épidual crânien et rachidien.

La dure-mère est épaisse d'environ 3 mm. Dure-

mère et membrane occipito-atloïdienne forment un plan résistant, épais en moyenne de 5 mm.

La face antérieure de la dure-mère est tapissée par l'arachnoïde. Cette méninge constitue vraiment la paroi postérieure de la grande citerne.

Les parois latérales

Elles se confondent sans limites nettes de démarcation avec la paroi postérieure.

En avant elles s'arrêtent aux insertions du ligament dentelé.

La digitation supérieure du grand dentelé remonte jusque sur l'atlas et pousse un prolongement sur l'os occipital.

En arrière de ce ligament passe la racine médullaire du XI.

En avant de haut en bas on note l'entrée de l'artère vertébrale et la première paire rachidienne.

La paroi antérieure

Elle représente la zone dangereuse à éviter lors de la ponction.

De haut en bas elle est constituée par le bulbe et la moelle cervicale. La ligne de démarcation bulbo-médullaire est représentée par un plan rasant le bord supérieur de l'arc de l'atlas et passant par la décussation des pyramides, un peu au-dessus de l'origine de la première paire cervicale.

Il existe ainsi une partie rachidienne du bulbe répondant en totalité à la membrane occipito-atloïdienne par l'intermédiaire de la grande citerne.

La partie haute, crânienne, du bulbe peut néanmoins être blessée par une aiguille dirigée en haut et ayant traversé le trou occipital. C'est la zone dangereuse des blessures bulbaires, la piqûre du nœud vital de Flourens ayant des conséquences graves. Sa blessure est très possible comme nous allons le voir.

Juste au-dessus du trou occipital les cordons de Goll forment les pyramides postérieures qui s'écartent pour délimiter la partie basse du plancher du quatrième ventricule. De l'une à l'autre de ces pyramides est tendue la toile choroïdienne inférieure que perfore à sa partie inférieure le trou de Magendie.

Dans l'écartement des deux pyramides, la face postérieure du bulbe présente le sillon médian, limité à droite et à gauche par l'aile blanche interne. De la ligne médiane partent les barbes du calamus ou stries acoustiques. L'extrême pointe du calamus aboutit au centre respiratoire, ou nœud vital de Flourens. Il est très exactement situé dans l'angle inférieur du quatrième ventricule, et facilement accessible à l'aiguille, dirigée trop obliquement en haut.

La paroi supérieure de la grande citerne

Est délimitée par les amygdales et le sillon interamygdalien. Les amygdales surplombent le trou occipital dans lequel elles peuvent s'engager.

DISPOSITION DES MÉNINGES AU NIVEAU DE LA GRANDE CITERNE

LA DURE-MÈRE ne rentre en rapport avec la citerne qu'en arrière et latéralement.

Dans la portion crânienne elle représente la partie postérieure et inférieure du sac dure-mérien cérébelleux.

Au-dessous du trou occipital, la dure-mère de la grande citerne se continue au niveau de l'atlas avec la dure-mère rachidienne.

La dure-mère crânienne adhère intimement à l'occipital et contient dans son épaisseur des sinus veineux crâniens.

La dure-mère rachidienne n'adhère au plan osseux qu'en haut. En effet, elle se fixe au bord postérieur du trou occipital, en avant de la membrane atloïdo-occipitale. Elle adhère intimement à celle-ci sur la ligne médiane, où n'existe pas ainsi d'espace épidural. Il n'existe que latéralement et sépare la dure-mère du squelette. La dure-mère est perforée à la hauteur des masses latérales de l'atlas en avant du grand ligament dentelé par l'artère vertébrale, accompagnée de la première paire rachidienne.

Cet orifice est ovale, à grand diamètre oblique en

bas et en arrière. Au-dessous de lui s'étagent les orifices de sortie des deuxième et troisième paires cervicales.

La dure-mère est nourrie par l'artère méningée postérieure. Elle se détache de la convexité de l'arc horizontal de l'artère vertébrale. Elle atteint la face postérieure de la dure-mère au niveau du trou occipital.

Le nerf sinus vertébral de Luschka assure l'innervation de la dure-mère. Ce nerf est formé d'une racine rachidienne et d'une racine sympathique. Il assure la sensibilité et la vaso-dilatation de la dure-mère.

A cette hauteur, la dure-mère est constituée de fibres élastiques, au lieu de fibres collagènes, surtout abondantes plus bas. L'abondance de ces fibres élastiques à ce niveau explique pour une part que la ponction sous-occipitale est mieux tolérée que la ponction lombaire. L'orifice de ponction s'oblitére mieux du fait de la plus grande élasticité de la dure-mère.

L'ARACHNOÏDE, comme la dure-mère, présente une portion crânienne et une portion médullaire.

La première portion recouvre les hémisphères cérébelleux, puis au niveau du vermis se réfléchit à la face antérieure de la dure-mère. Elle est séparée de la pie-mère qui reste accolée au cervelet et au bulbe par toute l'épaisseur de la grande citerne.

Dans la partie rachidienne l'arachnoïde s'accole à la face antérieure de la dure-mère et se moule sur l'axe spinal dont elle est séparée par la couche de liquide céphalo-rachidien.

L'arachnoïde est une membrane fine, transparente, peu élastique. Elle est constituée de deux feuillets :

l'un pariétal adhérent à la dure-mère, l'autre viscéral. L'espace arachnoïdien, virtuel, les sépare théoriquement ; de nombreux trabécules unissent l'un et l'autre feuillet, sans toutefois établir de cloisonnement entre les portions rachidienne et crânienne.

Certains auteurs, comme Mme Zand, ne considèrent à l'arachnoïde qu'un seul feuillet conjonctif avec des prolongements vers la dure-mère et vers la pie-mère.

LA PIE-MÈRE, contrairement aux autres membranes méningées, ne quitte jamais l'axe cérébro-spinal et lui demeure accolé.

La partie médullaire est simple, c'est un manchon engainant la moelle.

La portion crânienne est beaucoup plus complexe. Elle recouvre la face inférieure du cervelet, y envoyant des prolongements à double feuillet dans les sillons de premier ordre et à feuillet simple dans les sillons de deuxième et troisième ordres.

Dans la moitié inférieure du quatrième ventricule la pie-mère forme la toile choroïdienne inférieure. Elle se réfléchit de la face inférieure du cervelet sur le bulbe et se tend sur les pyramides postérieures. Cette toile choroïdienne forme la paroi postérieure du quatrième ventricule, à sommet inférieur, répondant à l'obex. Le sommet de la toile choroïdienne inférieure présente un orifice, le trou de Magendie.

L'épendyme tapisse la face antérieure de la toile choroïdienne inférieure, dans son épaisseur chemine l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure.

L'ESPACE SOUS-ARACHNOÏDIEN est situé entre le feuillet viscéral de l'arachnoïde et la pie-mère. Il contient le liquide céphalo-rachidien. Il est cloisonné par tout un système trabéculaire, se disposant en un septum médian au niveau de toute la moelle. D'après Retzius, il pourrait remonter jusqu'au niveau du bulbe. Ces cloisonnements ne gênent nullement la libre circulation du liquide.

VOIES DE COMMUNICATION DE LA GRANDE CITERNE

La grande citerne est située à la confluence du liquide ventriculaire, du liquide des espaces sous-arachnoïdiens cérébraux et spinaux.

Les ventricules déversent leur contenu dans la grande citerne par le trou de Magendie.

Deux orifices accessoires, orifices de Luschka, s'ouvrent dans la citerne prébulbaire. Celle-ci communique largement avec la grande citerne le long des parties latérales du bulbe.

D'autre part, cette citerne prébulbaire met en relation la citerne avec les espaces sous-arachnoïdiens corticaux et notamment avec la grande vallée sylvienne.

Du fait de sa situation la grande citerne est un lieu d'élection pour extraire le liquide céphalo-rachidien.

SES DIMENSIONS. — Leur connaissance exacte est à la base de l'exécution correcte de la ponction sous-occipitale. Les diamètres antéro-postérieurs seuls importent. Castex, Mariano et Ontaneda se sont particulièrement attachés à leur étude que voici :

Il faut envisager les diamètres antéro-postérieurs à différentes hauteurs.

A. — *Au niveau du trou occipital.*

Soit le diamètre OO' il est de 30 à 43 mm., soit une moyenne de 36 mm. 2 au lieu de 35 mm. donnés par Testut.

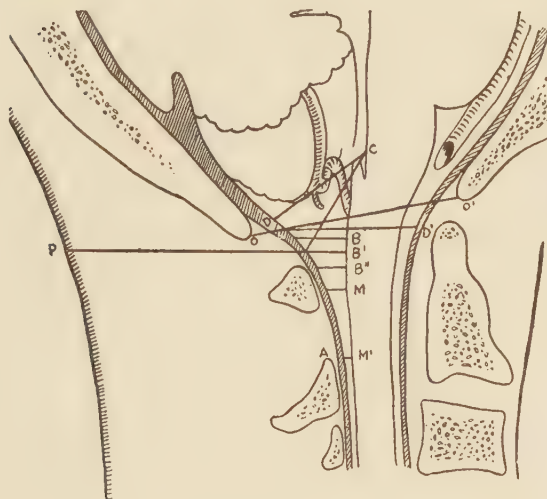


Fig. 2. — Schéma représentant les différentes dimensions antéro-postérieures (d'après Mariano R. Castex y Luis E. Ontaneda, *Rivista de Cirurgia de Buenos-Aires*, juillet 1931).

P : peau; D : dure-mère; OO' : bords antérieur et postérieur du trou occipital; BB' B'' : bulbe; MM' : moelle; A : axis; C : calamus scriptorius.

Chez les enfants, ce sont à peu près les mêmes chiffres par suite du développement rapide de cette région.

B. — *Distance du trou occipital à la ligne bimastoïdienne.*

Elle varie très peu, cette ligne OM est de 25 mm. en moyenne. Les chiffres extrêmes sont de 21 mm. et 29 mm.

Les chiffres de l'enfant sont superposables entre 5 et 12 ans, ils sont de 22 à 25 mm., mais plutôt autour de 25 mm.

C. — *La distance de la peau à la dure-mère est inconstante et il n'y a pas de terme moyen (P. D.).*

Costex a vu des citernes distantes de la peau de 3 cm., d'autres de 7 cm.

Ce diamètre PD est en relation dans certains cas avec l'épaisseur du cou, nombre de fois il n'y a pas de relation fixe. Ainsi Costex cite un sujet dont la circonférence du cou était de 38 cm. 5, le diamètre PD était de 7,5 ; chez un autre, cette circonférence était de 50 cm., la ligne PD était de 5 cm.

Ces variations se retrouvent chez l'enfant et dans les sexes différents.

Cette inconstance de la ligne PD explique en partie les difficultés de la ponction sous-occipitale.

C'est cette distance que nous essayons de repérer.

D. — *Il nous reste à envisager la distance entre la dure-mère et l'axe nerveux.*

Voici les dimensions calculées par Castex, Mariano et Ontaneda sur 17 têtes sectionnées sur la ligne médiane à différentes hauteurs.

a) *Un bord postérieur du trou occipital (DB).*

Le chiffre moyen est de 15 mm. 5, le chiffre maximum de 18 mm. 5, le chiffre minimum 13 mm. 5.

Ces dimensions ont de l'intérêt pour ceux qui font la ponction indirecte avec perforation de la dure-mère à hauteur du trou occipital.

b) *Au niveau de la partie moyenne de l'espace occipito-atloïdien (DB')*.

C'est la distance la plus importante, elle représente la distance de la dure-mère au bulbe, ligne que suit l'aiguille dans la ponction directe ; cette distance maxima = 16 mm., la distance minima = 9 mm. 5, ce qui fait une moyenne de 12 mm. 2. Le bulbe se trouve ainsi à 1 cm. de la pointe de l'aiguille introduite dans la citerne.

c) *Au bord supérieur de l'atlas (DB'')*.

L'espace se rétrécit, le diamètre maximum = 13 mm., le diamètre inférieur = 8 mm., le diamètre moyen = 10 mm. 5.

d) *A la face antérieure de l'atlas (DM)*, la ligne rencontre la moelle à une distance moyenne de 6 mm. 7.

e) *Au bord supérieur de l'axis*, c'est le point le plus rétréci de la citerne, marquant sa jonction avec l'espace médullaire. En cette zone la distance de la dure-mère à la moelle n'est plus en moyenne que de 2 mm. 5.

Nous ne ferons que signaler les diamètres transversaux, ils sont, en effet, d'importance moindre.

Au trou occipital, ce diamètre est maximum. Il est égal à celui du trou, diminué de 2 à 3 mm., épaisseur de la dure-mère. Le chiffre moyen est de 28 mm.

Quant aux faces latérales du bulbe elles sont distantes de la dure-mère en moyenne de 5 mm. 8.

La hauteur maxima de la grande citerne tendue de la face inférieure des amygdales cérébelleuses est de 4 cm. 8. La plus petite hauteur est de 2 cm. 8, ce qui réalise une hauteur moyenne de 3 cm. 3.

La grande citerne présente ainsi un certain volume, mais cette capacité est assez difficile à déterminer.

Brenz et Dillmann l'estiment sur le cadavre à 4 ou 5 cm³.

Castex et Ontaneda, après immersion de moules de cette citerne, donnent des chiffres variant entre 4 cm³ 2 à 3 cm³ 7.

RAPPORTS VASCULAIRES

L'étude des vaisseaux est d'une importance capitale, leur blessure étant un des principaux dangers de la ponction sous-occipitale.

La principale artère est *la vertébrale*.

A la sortie de l'orifice latérale de la première vertèbre cervicale, elle se dirige transversalement en dedans, enserrant dans sa concavité antérieure la masse latérale de l'atlas, creusée en gouttière à sa face postérieure.

Elle perfore successivement la membrane occipito-atloïdienne, puis la dure-mère. Elle contourne la face homologue du bulbe pour se fusionner en avant de lui avec la vertébrale opposée pour donner le tronc basilaire.

Elle présente ainsi un trajet d'abord extra-dural, puis intra-dural à envisager successivement.

Dans sa position *extra-durale*, elle est horizontale entre l'occipital et l'atlas.

Elle est logée dans une demi-gouttière osseuse, formée en avant par les masses latérales de l'atlas, en bas par le bord postérieur de l'arc postérieur de l'atlas excavé.

En arrière, l'artère s'inscrit dans le triangle des muscles de la nuque, formé par les muscles grand et

petit oblique et grand droit du cou, recouvert par le grand complexus, le splénus et le trapèze.

L'artère est accompagnée d'un plexus veineux important. La portion la plus interne se trouve à proximité du plan médian. Le point de ponction se trouve ainsi être à 1 cm. 3, 1 cm. 5 de la partie la plus interne de ce plexus. Une déviation latérale de l'aiguille peut donc léser l'artère ou le plexus, surtout si on ignore la distance séparant la peau de la dure-mère.

Dans la portion *intra-durale*, l'artère se dirige en haut, en avant, et en dedans, ceci dans l'espace sous-arachnoïdien. L'artère se rapproche encore davantage de la ligne médiane, donc du point de pénétration de l'aiguille.

Dans ce trajet, l'artère se place à la face antérieure du grand ligament dentelé, et répond ainsi en arrière à la racine médullaire du XI, et à la face antéro-latérale du bulbe.

En avant l'artère répond au trou occipital et à la surface basilaire.

Dans son trajet l'artère émet des *branches* :

1° D'abord l'artère méningée postérieure ; elle naît de la vertébrale tantôt avant, tantôt après la traversée dure-mérienne. Cette artère, toute petite, ne peut se disséquer qu'après injection de la vertébrale.

2° La spinale postérieure. Elle naît soit directement soit d'un tronc commun.

3° *L'artère cérébelleuse postérieure et inférieure.*

Elle naît de la face postérieure de l'artère vertébrale soit seule, soit par un tronc commun avec la spinale postérieure.

Elle se dirige en arrière, contourne la face latérale du bulbe, le corps restiforme et s'accolé à l'amygdale.

Arrivée à la ligne médiane elle descend pour se placer dans les feuillets de la toile choroïdienne inférieure.

A cet endroit, elle donne des rameaux terminant pour le cervelet.

Dans son trajet, elle s'appuie à l'origine sur la face latérale du bulbe, au-dessous de l'olive, contourne le bulbe au contact du corps testiforme, à la hauteur de la XI^e et de la XII^e paires craniennes.

Dans sa portion horizontale, c'est-à-dire à l'angle du bulbe et de l'amygdale, ses rapports sont particulièrement intéressants. C'est là qu'elle risque d'être blessée au cours de la ponction.

D'un côté, elle descend plus bas et se place ainsi devant l'amygdale qui la protège. Dans certaines dispositions extrêmes, elle dépasse le pôle inférieur de l'amygdale cérébelleuse et apparaît dans le trou occipital et même descend 3 à 4 mm. au dessous de lui.

Même dans les cas à disposition normale sa blessure est toujours possible si on ponctionne obliquement en haut et en dehors. D'où le précepte de toujours ponctionner horizontalement.

Une fois traversée la zone dangereuse, cette artère se fait ascendante dans la toile choroïdienne inférieure entrant en rapport avec la partie la plus externe de la paroi postérieure du quatrième ventricule. Arrivée à la base de la toile choroïdienne elle s'incurve en bas et en dehors longeant en général l'extrémité supérieu-

re de l'amygdale pour se diriger vers l'hémisphère cérébelleux correspondant.

Sur son chemin elle donne de nombreux rameaux collatéraux : bulbaires et cérébelleux. Pour Foix et Hillemand elle irriguerait surtout la partie interne et supérieure du bulbe. En fait, elle irrigue les parties latérales et postérieure du bulbe dans son segment supérieur et le segment supérieur du corps restiforme et la partie latérale externe du quatrième ventricule.

Les branches terminales sont au nombre de deux : une branche interne qui se distribue aux lobes médians du cervelet, une branche externe qui irrigue la partie inférieure et latérale du cervelet.

LES VEINES. — Il faut distinguer 3 groupes de veines :

- 1° Les veines satellites des artères vertébrales ;
- 2° Les veines de l'espace épidural ;
- 3° La veine médiane postérieure du bulbe et de la moelle.

1° *Les veines de l'artère vertébrale.* Elles constituent un paquet de veines formant plexus dans la portion extra-durale de l'artère.

2° *Les veines de l'espace épidural* sont les plus intéressantes car elles peuvent être lésées au cours de la ponction. Les unes se groupent en plexus autour du trou occipital, réalisant une sorte de sinus circulaire, plus développé dans sa partie latérale que postérieure au point où la membrane occipito-atloïdienne

ne adhère à la dure-mère. Il est placé au rebord du trou occipital de telle façon qu'il risque d'être blessé au cours de la ponction.

3° La veine médiane postérieure du bulbe et de la moelle.

PHYSIOLOGIE DU LIQUIDE CÉPHALO-RACHIDIEN

I. — Origine

On admet généralement aujourd'hui que le liquide céphalo-rachidien est sécrété par les plexus choroïdes.

Plusieurs arguments plaident en faveur de cette théorie :

Il existe dans les cellules du plexus choroïde un système granuleux mitochondrial signalé par Faure et Luschka et vérifié depuis par de nombreux auteurs. Le caractère sécrétoire des cellules choroïdiennes a été mis en évidence par des injections de substances : pilocarpine, muscarine, éther. Sous l'influence de ces injections, le protoplasma des cellules choroïdiennes augmente et subit des variations analogues à celles des cellules glandulaires. On constate en même temps une augmentation de la sécrétion du liquide céphalo-rachidien, si l'on injecte de la pilocarpine, et une diminution avec l'injection d'atropine.

Des expériences encore plus probantes ont été fai-

tes par Dandy. Cet auteur a montré que l'extirpation du plexus ventriculaire d'un côté, avec obturation du trou de Mouro correspondant, aboutissait à l'affaissement de ce ventricule. Parallèlement, le ventricule opposé se distendait de plus en plus.

Le mécanisme de la sécrétion du liquide céphalo-rachidien a été expliqué de diverses façons. Pour les uns, avec Mestrezat, il s'agirait d'un processus analogue à la dialyse ; pour d'autres, d'une sorte de filtration mécanique.

L'expérience prouve que ces explications sont insuffisantes. Il intervient un processus électif tenant à l'activité des cellules chorœdiennes.

Ce processus a pour but de régler le passage de différentes substances du sang dans le liquide céphalo-rachidien et inversement de contribuer à maintenir une relation constante dans la composition de ces liquides physiologiques.

Ceci ne concerne que la formation du liquide céphalo-rachidien normal. Il est évident qu'à l'état pathologique, d'autres processus de formation peuvent entrer en jeu, telle que la simple transsudation.

Certains auteurs, comme Schmidt, Mestrezat, admettent la formation extra-plexuelle du liquide céphalo-rachidien. Mais ces affirmations ne reposent sur aucune expérience convaincante ; et si cette origine extra-plexuelle existe, elle n'est qu'accessoire et de beaucoup moins importante que la source ventriculaire.

II. — La résorption du liquide céphalo-rachidien

Plusieurs théories concernant le point de cette résorption ont été émises par divers auteurs, on peut les grouper sous 3 rubriques :

a) Une première théorie admet la résorption plexo-choroïdienne (Askanazy, Goldmann, etc.).

b) Une deuxième théorie admet la résorption du liquide céphalo-rachidien par la voie lymphatique par l'intermédiaire des gaines neurales (Key et Retzius, Sicard).

c) Le drainage du liquide céphalo-rachidien se fait par la voie veineuse, telle est la conception la plus universellement admise. Encore est-il que pour les uns la résorption se ferait surtout au niveau des granulations de Pacchioni ou des villosités arachnoïdiennes. Pour d'autres auteurs, ce serait plutôt une sorte de résorption capillaire diffuse (Frazier et Peet, Dandy et Blackfan) ou périvasculaire au niveau des espaces dits lymphatiques (Mott, Cathelin).

Ces points de résorption ont surtout été étudiés par l'injection de différentes substances dans les espaces sous-arachnoïdiens. Ces substances sont ensuite recherchées soit dans les lymphatiques, soit dans le sang ou dans les urines. On a même été jusqu'à les rechercher au niveau de différentes cellules par des procédés histologiques.

Il résulte de ces études que, quand on exécute ces expériences d'une façon correcte, c'est-à-dire sans modifications de la pression initiale du liquide céphalo-

rachidien, on constate le passage de ces substances à travers la paroi des sinus cervicaux. On les retrouve très rapidement dans le sang, puis dans les urines. La voie veineuse joue donc un rôle indéniable dans cette résorption.

On est moins certain du rôle des lymphatiques. Il est vrai que les colorants injectés dans l'espace sous-arachnoïdien se retrouvent dans les gaines péri-nerveuses et dans les voies lymphatiques. Mais ce passage se fait très tardivement, tandis qu'il est très précoce dans le sang et dans les veines.

Le drainage plexo-choroïdien ne repose sur aucun fait expérimental précis et est très contesté.

Au total, c'est surtout au niveau des espaces sous-arachnoïdiens cérébraux que cette résorption a lieu environ les quatre cinquièmes, le cinquième restant se résorberait dans les espaces arachnoïdiens spinaux.

III. — Circulation du liquide céphalo-rachidien

Le fait d'admettre des points différents de sécrétion et de résorption au niveau du système nerveux implique l'existence d'une circulation du liquide céphalo-rachidien.

Cette circulation est suffisamment démontrée par les injections de substances colorées. Injectées dans les ventricules latéraux elles apparaissent rapidement dans les espaces sous-arachnoïdiens lombaires, ceci même en position couchée et dans l'immobilité la plus absolue. Inversement on retrouve dans les ven-

tricules les substances injectées dans la région lombaire.

Cette circulation dans ses grandes lignes peut se résumer comme suit :

Le liquide sécrété par les plexus choroïdes ventriculaires traverse les trous de Mooro, chemine dans l'aqueduc de Sylvius et est déversé dans le quatrième ventricule. Il s'en échappe par les orifices de Magendie et de Luschka, pour se collecter dans la grande citerne.

De la grande citerne il diffuse vers 3 voies :

- a) Vers les lacs de la base.
- b) Vers la scissure interhémisphérique.
- c) Vers le sac spinal.

Le liquide est alors résorbé au niveau du système veineux, surtout au niveau des sinus.

A cette circulation continue s'ajoute encore des déplacements périodiques, intermittents dus aux pulsations des artères cérébrales et aux variations de pression veineuse lors des mouvements respiratoires.

IV. — Fonctions du liquide céphalo-rachidien

Son rôle protecteur est indiscutable. Il protège mécaniquement l'axe cérébro-médullaire contre les traumatismes.

Il régularise et évite les trop grandes variations de pressions locales.

Les autres rôles sont plus discutés, en particulier

celui d'élimination des déchets d'activité cérébrale. N'est pas plus prouvée l'action de répartition et de transport du principe actif de l'hypophyse vers les parties correspondantes du système nerveux central (Cushing et Frazier).

V. — Propriétés du liquide céphalo-rachidien

a) QUANTITÉ ET RENOUVELLEMENT

La quantité normale de liquide varie dans certaines limites. Ainsi Weigert donne comme chiffre moyen 146 cm³, Cotugno 125 à 156 cm³, Testut 100 à 150 gr. Les chiffres concordent donc dans l'ensemble.

D'après le premier de ces auteurs, le liquide serait ainsi réparti : dans le quatrième ventricule il y en aurait 36 cm³; dans les espaces arachnoïdiens ventriculaires et de la base du crâne, 33 cm³, dans les espaces spinaux 77 cm³.

Les avis des auteurs sont moins concordants pour le renouvellement du liquide. Dandy admet son renouvellement quotidien de 4 à 6 fois; Weigeld pense qu'il se renouvelle toutes les 55 heures, tous les 2 à 3 jours pour Jungling et toutes les deux semaines pour Gennerich.

b) PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Voici d'après Eskuchen le tableau des propriétés physiques du liquide céphalo-rachidien :

Quantité	100 à 150 cm ³
<i>Pressions :</i>	
Position horizontale	13 à 16 cm. d'eau
Position assise : lombaire	25 — 40
Position assise : citerne	— 4 — + 6
Ventriculaire, assise	— 1,3
Poids spécifique	1.006 à 1.009
Point de congélation	0°56 à 0°58
Viscosité (H ² O = 1)	1,02 à 1,06
Tension superficielle	7,15 à 7,35 à 28°
Conductibilité électrique	0,01599 à 0,01425
Indice de réfraction (H ² O = 1) . .	1,33472 à 1,33545
pH	7,25 à 7,42
Réserve alcaline	52 à 57 %

c) PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DU LIQUIDE CÉPHALO-RACHIDIEN

Il y a très longtemps que de nombreuses recherches ont été effectuées sur la composition chimique du liquide, sur les réactions de précipitations des substances colloïdales.

Le nombre des travaux sur ce sujet est trop considérable pour être analysé ici, d'autant que les résultats sont souvent discordants. Ceci tient à de mauvaises méthodes de recherche ou à une application défectueuse de méthodes souvent délicates et exigeant des manipulations minutieuses. Il faut donc discriminer dans ces examens.

D'après Eskuchen on peut dresser le tableau suivant des composants du liquide céphalo-rachidien normal :

Eau	988 à 989,3
Résidu sec	10,45 à 12,0 0/00
Substances organiques .	1,75 à 2,65
Cendres	8,50 à 9,50
Calcium	45 à 65
Magnésium	30 à 10
Potassium	110 à 130
Sodium	2 gr. 20 à 3 gr. 80
Chlorure de sodium	7 gr. 20 à 7 gr. 50
Oxyde de fer	2
Phosphore organique ...	1 à 3
Phosphore inorganique .	20 à 40
Sulfates.	10
Nitrates	9
Carbonates	1 gr. 10 à 1 gr. 25
Albumine totale.	180 à 250
Albumine	140 à 200
Globuline	20 à 50
N total	195 à 220
N résiduel	150 à 200
Urée	200 à 300
Acide urique	8 à 12
Créatinine	7 à 15
N des acides aminés	15 à 30
Sucre	45 à 65
Acide lactique.	80 à 150

On a aussi trouvé différents *ferments* dans le liquide céphalo-rachidien, comme l'amylase, oxydase, le ferment glycolitique, protéolytique.

A côté de ces substances chimiques, il faut signa-

ler la présence dans le liquide normal des éléments cellulaires. L'accord n'est pas parfait quant au nombre de ces éléments existant dans le liquide normal. La plupart des auteurs admettent qu'il y a environ de $1/2$ à 3 éléments par millimètre cube, il s'agit de petits lymphocytes. Ces données sont surtout courantes pour le liquide soustrait dans la région lombaire, on peut les étendre d'une façon générale à tout l'espace sous-arachnoïdal.

Il faut cependant distinguer les composants à poids moléculaires faibles et à poids moléculaires élevés.

Les premiers sont facilement diffusibles et se trouvent également répartis dans l'ensemble du liquide.

Les deuxièmes, tels que l'albumine et le sucre qui sont parmi les mieux étudiés, subissent des variations notables à des niveaux différents.

Ainsi le liquide ventriculaire est riche en sucre et pauvre en albumine; la teneur en albumine augmente à mesure que l'on descend vers la région lombaire, tandis que la teneur en sucre s'appauvrit. Le nombre des éléments s'accroît dans les parties déclives de l'espace arachnoïdien.

Le liquide céphalo-rachidien possède encore d'autres propriétés.

1° *Réactions colloïdales*, leur principe consiste à ajouter à des dilutions différentes du liquide céphalo-rachidien des quantités égales de certaines solutions colloïdales. Certaines dilutions font alors subir aux solutions colloïdales des variations, se manifestant sous forme de changement de coloration, soit sous forme de phénomène de floculation.

De nombreux auteurs ont décrit des réactions colloïdales différentes, parmi les principales il faut citer les réactions de Lange, de Guillain, Laroche et Léchelle au benjoin colloïdal.

2° *Recherche de la perméabilité de la barrière.*

Elle se pratique surtout à l'étranger et notamment en Allemagne.

Deux méthodes sont en présence :

a) *La méthode de Weil et Rafka.* Elle consiste à rechercher la présence de l'ambocepteur et du complément du sang de mouton qui, normalement, sont absents du liquide céphalo-rachidien.

b) *La méthode de Walter.* Elle consiste à administrer au sujet pendant 4 jours du NaBr par la bouche et à rechercher ensuite le rapport du *Br du sérum*.

Br du L. C. R.

Ce rapport est normalement de 2,9 à 3,5.

TECHNIQUE DE LA PONCTION SOUS-OCCIPITALE

A. — L'instrumentation est simple. Elle consiste en une aiguille à ponction lombaire de moyenne grosseur (0 mm. 77 à 0 mm. 97) suivant Eskuchen et à biseau court. Plusieurs modèles spéciaux ont été préconisés. Ils comportent un butoir destiné à limiter la course de l'aiguille.

Ayer recommande de marquer un trait sur l'aiguille à 6 cm. de la pointe, lequel sert de repère.

D'autres auteurs se servent d'un disque de caoutchouc ou de liège ou encore d'un disque métallique soudé à l'aiguille ou mobile. Tous ces dispositifs spéciaux ne sont nullement nécessaires.

Nous nous servons de simples aiguilles à ponction lombaire, on l'engaine à partir de sa base d'un tube fin de caoutchouc, de façon à laisser libre la pointe et une certaine longueur de l'aiguille, égale à la distance de la peau à la dure-mère. Celle-ci est appréciée au préalable à l'aide d'une radiographie pratiquée avant dans des conditions décrites plus loin.

B. — *Autres accessoires.* — L'aiguille, une fois dans la citerne le liquide ne s'écoule pas si on ne prend le soin, le malade étant assis, de pratiquer la manœuvre

de Queekenstedt. Il faut souvent encore amorcer l'écoulement du liquide par aspiration à la seringue.

La compression jugulaire peut se faire encore à l'aide de la bande de compression de Thurzo. Elle est munie de deux coussinets qui s'appliquent sur les jugulaires et sont serrables à volonté.

Toutes ces manœuvres deviennent inutiles sur le malade en position couchée.

La mesure de la pression. — Etant donné la pression négative au niveau de la citerne on ne peut utiliser le manomètre de Claude. On se sert ou bien de manomètres anaéroïdes spéciaux ou de manomètres à liquide.

Le manomètre d'Eskuchen est réalisé par un simple tube en U, relié à l'aiguille de ponction par un tube de caoutchouc.

Plus compliqué est l'appareil de Stahl. Il comporte outre le tube manométrique, proprement dit, trois réservoirs munis de robinets à trois voies pour permettre de pratiquer des injections médicamenteuses.

Technique proprement dite

Deux techniques principales ont été mises au point.

La première en date est la technique des auteurs américains. Celle d'Ayer et de Weyerforth. On l'appelle encore la méthode *directe* pour l'opposer à la deuxième, celle d'Eskuchen ou méthode *indirecte*.

Il est difficile de donner la préférence à l'une ou

à l'autre de ces techniques. Elles sont également bonnes entre des mains exercées. Pourtant il semble que la méthode d'Eskuchen soit plus usitée puisqu'on trouve dans la littérature 30.000 de ces ponctions contre 7.000, faites selon la méthode directe d'Ayer.

Faut-il anesthésier localement la région ? Les avis sont partagés. Certains auteurs la déconseillent car elle favoriserait l'apparition d'une certaine anémie cérébrale passagère (Stahl) et qu'elle serait aussi douloureuse que la ponction elle-même.

La plupart des auteurs pourtant se servent de l'anesthésie locale, ne serait-ce que chez les malades émotifs. Elle a l'avantage d'assurer par absence de douleur une meilleure immobilité du malade pendant la ponction. Pour notre part, nous pratiquons une injection préalable de novocaïne à 1 %.

POSITIONS DU MALADE

Elles sont au nombre de trois qui comportent chacune leurs avantages :

a) La position *assise* se recommande du fait qu'elle permet un repérage plus précis et plus facile. Elle évite aussi la déviation de l'aiguille hors du plan médian. Cette position se recommande donc tout spécialement pour la fixation des points de repère.

b) La position *couchée* droite ou gauche a l'avantage d'assurer une plus grande immobilité du sujet et aussi un écoulement spontané du liquide. On contrôle mieux ainsi la pénétration de l'aiguille dans la citerne. Cet écoulement spontané du liquide permet

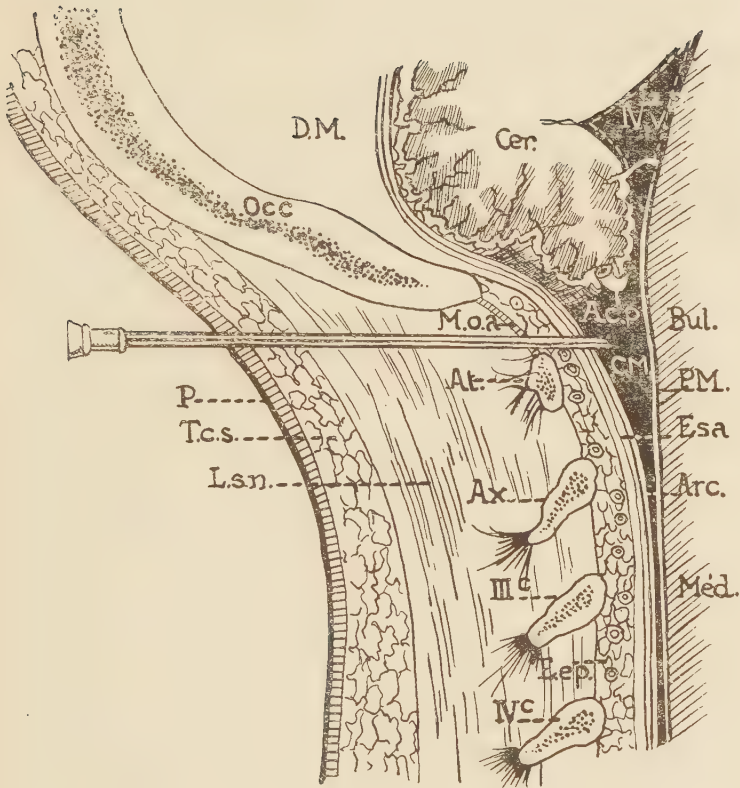


Fig. 3. — Coupe schématique montrant les différents plans que l'aiguille traverse au cours de la ponction sous-occipitale (d'après Mariano R. Castex y Luis E. Ontaneda, *Revista de Cirurgia de Buenos-Aires*, juin 1931).

P. : peau; T. c. s. : tissu cellulaire sous-cutané; L. s. n. : ligament susp. de la nuque; Occ. : occipital; At. : atlas; Ax. : axis; III^e et IV^e vertèbres cervicales; M. o. a. : membrane occipito-atloïdienne; Cer. : cervelet; IV v. : 4^e ventricule; A. c. p. : artère cérébelleuse post.; Bul. : bulbe; Méd. : moelle; C.M. : grande citerne; P.M. : Pie-mère; Arc. : arachnoïde; E. ep. : espace épidural; Es. a. : espace arachnoïdien.

de mieux recueillir du liquide non sanglant dans le cas de piqûre veineuse. Il suffit de laisser couler les premières gouttes sanglantes dans un tube jusqu'à l'écoulement d'un liquide parfaitement clair.

Au contraire, en position assise, il peut se produire une aspiration au moment où l'aiguille traverse la membrane occipito-atloïdienne et un peu de sang pénètre dans la citerne et en souille tout le liquide.

c) Dans un récent article, « La sous-occipitocentèse en syphiligraphie », MM. Ravaut, Richon et Bocage complètent les attitudes à donner aux malades.

Ce sur quoi ils insistent c'est sur la nécessité de mettre *la tête du malade en position déclive*.

1° En effet, en décubitus latéral ces auteurs font reposer la tête fléchie en avant sur un support spécial de telle façon que :

— la tête et le corps soient perpendiculaires au plan de la table,

— tête hyperfléchie,

— le bassin étant plus haut que la tête « d'au moins la hauteur d'une chaise sous les pieds du lit ».

2° Les auteurs préconisent tout spécialement les deux autres attitudes qui leur sont personnelles :

Position à plat ventre, tête pendante.

Elle consiste à placer le malade à plat ventre, la tête étant pendante à une des extrémités de la table. Si on le juge à propos, on peut encore incliner la table du côté où est la tête.

3° *Position de la pré-culbute.* Le malade est placé dans l'attitude genu-pectorale, le sommet de la tête,

les coudes et les avant-bras reposant sur le plan de la table.

Cette attitude est nettement préférée à toutes les autres, car :

— L'écoulement de liquide se fait très bien, même trop rapidement.

— Les repères sont précis.

— On immobilise très bien la tête dans le plan sagittal au degré de flexion voulu.

En outre, les auteurs estiment que cette position tendrait à faire davantage plonger le bulbe et le cervelet dans le crâne entraînant avec eux l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure.

LES POINTS DE REPÈRE

Leur étude est capitale, car un bon repérage est nécessaire à la réussite de la ponction sous-occipitale.

Les repères varient avec la méthode employée, de toute façon, il faut les rechercher sur le malade assis.

On situe la protubérance occipitale externe puis l'apophyse épineuse de l'axis. Ce sont les deux repères capitaux.

Dans la méthode de *ponction directe* préconisée par Ayer on enfonce l'aiguille un peu au-dessus de l'apophyse épineuse de l'axis, puis on dirige l'aiguille en visant la glabelle (Ayer et Pfister) ou vers un point situé à 2 ou 3 cm. au-dessus des sourcils.

Pour la ponction *indirecte*, Eskuchen recommande de diriger l'aiguille obliquement en haut, jusqu'à ce qu'elle heurte l'écaille de l'occipital. On redresse alors

l'aiguille pour la faire pénétrer plus avant en rasant l'occipital. Elle traverse ainsi la membrane occipito-atloïdienne tout au ras de son insertion au bord postérieur de l'occipital. Chez certains sujets, obèses notamment, il peut être difficile de repérer la protubérance occipitale externe et surtout l'apophyse épineuse de l'axis. *Turzo conseille de piquer au point d'intersection d'une ligne bimastoïdienne (joignant la pointe des deux mastoïdes) coupée par une perpendiculaire correspondant à la ligne médiane.*

De quelle profondeur enfoncer l'aiguille ?

De l'étude anatomique exposée plus haut, il résulte qu'il n'y a pas de distance fixe. Elle varie entre 3 à 7 cm. Il y a donc une grande marge d'un cas à l'autre. Nous avons pensé qu'il serait intéressant d'avoir une indication avant de faire la ponction. Nous avons repris l'idée de Sicard et Laplane et de Fallenberg, d'un repérage radiologique préalable de la distance séparant la citerne de la peau.

La technique de ce repérage radiologique est la suivante :

Nous faisons effectuer une radiographie de profil du crâne, la tête fléchie sur le thorax, en évitant toute torsion de la colonne vertébrale.

On fixe une marque opaque à l'intersection de la ligne bimastoïdienne et de la perpendiculaire abaissée de la protubérance occipitale externe sur l'apophyse épineuse de l'axis.

Le sujet maintenu dans cette attitude est placé à 1 m. 70 de l'ampoule de façon à réduire au minimum les déformations de l'image. Pratiquement, cette er-

reur pour cette distance n'est que de 5 mm., qu'il suffira d'ajouter au chiffre lu.

Sur cette radiographie de profil on mesure la distance comprise entre le repère opaque cutané et le bord supérieur de l'atlas, point d'insertion de la membrane occipito-atloïdienne. On a donc ainsi la distance séparant cette membrane de la peau. A cette distance variant avec les sujets il faut ajouter les 5 mm. signalés plus haut et qui répondent encore à l'épaisseur de la membrane occipito-atloïdienne, doublée de la dure-mère.

Le chiffre ainsi obtenu n'a pas une rigueur absolue mais il donne une indication très précise à quelques millimètres près. On sait ainsi qu'à partir de ce chiffre il faut enfoncer doucement l'aiguille, millimètre par millimètre, pour pénétrer bientôt et sans danger dans la citerne.

Pour opérer la ponction, le sujet est placé assis dans une attitude semblable à celle de la radiographie. La zone de piqûre est aseptisée et anesthésiée avec une solution de novocaïne au 1/100. L'aiguille armée d'une fine gaine en caoutchouc à partir de sa base laisse libre la pointe et la tige de l'aiguille d'une longueur égale au chiffre indiqué par la mensuration radiologique. On pique les téguments à l'intersection de la ligne bimastoïdienne et de la ligne occipito-axoïdienne. L'aiguille est alors enfoncée directement, toujours perpendiculaire au plan cutané de la longueur donnée par la mensuration faite sur le cliché. On enlève alors le mandrin de l'aiguille et on continue de l'enfoncer prudemment, millimètre par

millimètre, cependant qu'un aide effectue la manœuvre de Queekenstedt. Dès la membrane occipito-altoïdienne et la dure-mère traversées, ce que marque un ressaut de l'aiguille le liquide ne tarde pas à s'écouler peu à peu, goutte à goutte, soit seul, soit après aspiration.

Le reste de la technique est simple. Il suffit, la ponction terminée, de retirer l'aiguille et d'ioder la région. Plus important est de recommander au malade de ne pas se coucher, mais de rester assis pendant 4 à 5 heures, de façon à maintenir la pression négative dans la citerne. De la sorte sont évités les petits accidents habituels à la ponction lombaire.

INDICATIONS

Indications diagnostiques

Elles sont très étendues. D'une manière générale elle reconnaît les mêmes indications que la ponction lombaire. Certains auteurs tendent à la substituer à cette dernière.

Son exécution est plus certaine, car le repérage est plus facile. Elle est moins douloureuse. De plus, la ponction sous-occipitale présente peu de ces incidents propres à la ponction lombaire et qui la font redouter par de nombreux malades.

Là pas plus que dans la région lombaire la piqure de la substance nerveuse n'a de conséquences fâcheuses.

Mais surtout on observe moins souvent de la céphalée pour ainsi dire jamais de réaction méningée : vomissements, nausées, raideur de la nuque, bourdonnements d'oreilles. Ainsi Nonne, sur 310 cas de ponction sous-occipitale, a vu 6 cas de céphalée avec nausées. Sur 100 cas, Baumann signale deux fois des céphalées. C'est également l'opinion de Wartenberg, de Hartwich, de Pfister, d'Eskuchen, Ayer, Bering.

Ceci explique la faveur dont jouit actuellement la

ponction sous-occipitale, en temps que véritable ponction ambulante du fait de l'absence de tous ces incidents inhérents à la ponction lombaire.

Elle est préférée à ce titre par les syphiligraphes à la ponction lombaire. Déjà en 1929, Milian et Michaux avaient attiré l'attention sur ce point. Dans un récent article, MM. Ravaut, Richon et Bocage attirent l'attention sur la bénignité de « l'occipito-centèse » type de la ponction ambulante.

L'absence de tous ces troubles s'explique en partie par l'existence d'une pression négative du liquide céphalo-rachidien dans le confluent cérébello-médullaire ; et aussi par la disposition particulière de la dure-mère à ce niveau. Elle est surtout riche en fibres élastiques qui limitent l'écoulement permanent de liquide après le retrait de l'aiguille. La disposition de la dure-mère lombaire facilite au contraire ce drainage liquidien.

Ceci explique aussi la possibilité de répéter pour ainsi dire à l'infini les ponctions successives chez le même malade. Ebaugh en a fait jusqu'à 26 chez le même malade.

Nous avons déjà vu que les dangers de la ponction sous-occipitale ne sont pas plus grands que ceux de la ponction lombaire. Parmi les autres avantages, nous signalerons la rareté des petites hémorragies venant souiller le liquide. Presque toujours on peut retirer un liquide clair, dépourvu de sang.

Il peut encore être indiqué de recourir à la ponction sous-occipitale lorsque la ponction est impossible par suite d'une déformation de la colonne lombaire.

Il peut aussi être d'un intérêt de recueillir le liquide à cette hauteur au cours de lésions cérébrales, le liquide étant soustrait ainsi presque au contact des lésions.

La ponction sous-occipitale s'impose pour :

— La ventriculographie : il y a intérêt à insuffler le gaz le plus près possible des ventricules, la soustraction de liquide céphalo-rachidien est moindre.

— La myélographie afin d'étudier la perméabilité des espaces sous-arachnoïdiens à l'aide d'injections colorées ou de lipiodol.

De tout ceci il résulte que la ponction sous-occipitale présente de nombreux avantages qui, dans bien des cas, pourront la faire préférer à la ponction lombaire, mais on ne peut opposer les deux méthodes l'une à l'autre. Elles conservent chacune leurs indications et se complètent même.

Il peut y avoir intérêt à recourir à la ponction lombaire et à la ponction sous-occipitale combinées. Elles donnent des renseignements précieux dans les compressions médullaires et aident à déterminer la hauteur du blocage. Enfin la ponction sous-occipitale a permis des constatations physio-pathologiques intéressantes, telles que des altérations du liquide céphalo-rachidien au-dessus du point de compression de la moelle (Ayer).

D'autre part, les résultats des ponctions lombaire et sous-occipitale ne sont pas superposables étant donné qu'à l'état normal la constitution du liquide et ses propriétés ne sont pas absolument identiques.

I. — Il existe des différences de *pression*.

En position *couchée*, pour Eskuchen, la pression serait la même dans ces deux régions, environ de 13 à 16 cm. d'eau. Hartwig a constaté une pression un peu plus forte en cette attitude dans la grande citerne que dans la région lombaire. Ce serait dû, d'après Memmesheimer, à une position incorrecte du malade.

Chez l'homme normal, en *position assise*, la pression dans la grande citerne est très faible elle peut être même négative, elle peut varier de -4 à $+6$ cm.

En outre, il existe des *variations de pression* avec les changements d'attitude de la tête.

Dans l'inclinaison de la tête en *avant* la pression varie de -1 à -150 , les chiffres habituels sont -40 à -70 . En tout cas jamais cette augmentation n'atteint une pression positive.

L'inclinaison de la tête en *arrière* peut atteindre des augmentations de pression positive.

Ceci peut s'expliquer en partie par des données anatomiques.

Dans l'abaissement en avant, la grande citerne augmente de volume, cette augmentation de l'espace sous-arachnoïdien entraînerait un abaissement de pression.

Dans l'inclinaison en arrière, le volume de la citerne diminue et la pression s'élève.

Toutes ces données valent pour la position assise.

En position *couchée*, la manœuvre de Queekensted fait augmenter la pression de façon rapide et uniforme de 150 à 200 mm. dans la grande citerne ; et beaucoup plus lentement dans la région lombaire.

Les oscillations dues aux pulsations artérielles sont ici également plus fortes, oscillations de 26 cm. contre 6 cm. à la région lombaire d'après Eskuchen.

II. — Il existe aussi *des différences de réaction.*

Nous avons déjà signalé des différences de composition. D'une manière générale, il y a augmentation de la concentration du liquide en descendant, notamment de l'albumine et de la richesse en éléments.

D'après Weigert, la répartition des éléments cellulaires dépend de leur sédimentation, de la vitesse de résorption et du brassage dû aux pulsations, à la circulation, à la respiration et aux mouvements du sujet.

Dans le ventricule, il n'y a aucune cellule ; dans tout le reste de l'espace sous-arachnoïdien le nombre des éléments varie de 0 à 2.

Ceci s'expliquerait par l'adjonction au liquide ventriculaire de substances riches en albumine et par la résorption d'une certaine quantité de liquide.

Les autres éléments : NaCl, azote résiduel, urée, acide urique, pH ont une même concentration.

Horvath a constaté qu'il y aurait plus de substance hypophysaire dans le liquide sous-occipital que dans le liquide lombaire.

III. — Les *réactions biologiques* de floculation ou de W sont-elles identiques ?

On peut dire qu'elles sont à la fois négatives dans les deux régions.

Dans les cas limites de réactions faiblement positi-

ves dans le liquide sous-occipitale, il faut faire la ponction lombaire, mais en espaçant cette deuxième ponction d'une semaine pour éviter d'être gêné par les modifications réactionnelles de la première ponction.

Dans le liquide pathologique, dans la syphilis par exemple, si le liquide présente une réaction pathologique faiblement positive à la région sous-occipitale, elle est plus forte dans le liquide lombaire, ceci qu'il s'agisse des réactions de W, de Nonne ou de Pandy.

Ceci s'expliquerait en admettant que les réactions pathologiques ne se feraient pas dans le liquide ventriculaire mais à la limite de séparation du liquide spinal et ventriculaire. Ce serait pourquoi ces réactions seraient plus faibles au niveau du liquide cisternal qu'au niveau du liquide lombaire et que l'on doit considérer comme suspecte une réaction faiblement positive de W, de Nonne et de Pandy à ce niveau.

Du point de vue cellulaire, voici les valeurs proposées par Eskuchen :

A la région lombaire, les chiffres *normaux* varient de $1/3$ à 2 éléments par mm^3 .

Les chiffres *limites* sont de 3 éléments par mm^3 .

Les chiffres *pathologiques* au-dessus de 3 éléments par mm^3 .

Dans le liquide cisternal la valeur limite est de seulement un élément par mm^3 .

Indications thérapeutiques

Elles ne sont pas moins importantes que les indications diagnostiques, on se sert de la ponction sous-occipitale pour :

- 1° Se servir de son action décompressive;
- 2° Pour introduire des substances médicamenteuses ;
- 3° Pour le rinçage des espaces sous-arachnoïdiens.

I. — L'ACTION DÉCOMPRESSIVE est surtout usitée dans les hydrocéphalies particulièrement chroniques de l'enfant ; dans les méningites séreuses, dans les méningites et aussi dans de nombreux cas de tumeurs. Elle aurait, paraît-il, une action des plus favorables dans certaines tumeurs de l'hypophyse.

Dans tous ces cas, il y a très rapidement atténuation des signes d'hypertension si on retire assez de liquide en prenant les précautions d'usage.

Certains auteurs recommandent encore la sous-occipitale dans le traitement précoce des méningites syphilitiques. Après l'injection de salvarsan il se produirait de véritables décharges de toxines éliminées dans le liquide céphalo-rachidien soustrait.

Curschmann et Eskuchen recommandent ces ponctions chez les urémiques. Là encore, elle agirait par élimination de poisons urémiques déchargés dans le liquide rachidien.

Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, on constate

des améliorations après drainage complet et remplacement par du liquide de Ringer.

C'est encore une voie d'élimination importante au cours de certains empoisonnements aigus par l'alcool méthylique et éthylique ou du saturnisme.

Enfin, ces ponctions soulagent les malades atteints de méningite ou d'encéphalite.

II. — C'est une voie importante d'INTRODUCTION DE SUBSTANCES MÉDICAMENTEUSES.

La citerne est en effet un point de confluence de courants liquidiens : ventriculaires, sous-arachnoïdiens cérébraux et rachidiens.

C'est le point d'élection pour injecter des *sérums*. Au premier plan de ceux-ci, il faut placer le sérum antiméningococcique. La ponction sous-occipitale est d'un usage courant dans la méningite cérébro-spinale, car très vite se produit un blocage spinal d'où la nécessité de recourir à la ponction sous-occipitale ou même ventriculaire. Son action étant aussi plus efficace ceci explique que la ponction sous-occipitale soit recommandée par Ebaugh, Mitchell, Reilly, Ayer, Eskuchen, Teissier et Chavany, dans le traitement de la méningite cérébro-spinale.

Ebaugh et Eskuchen traitent le tétanos par cette voie.

Enfin, certains cas de syphilis du système nerveux central seraient améliorés par l'injection sous-occipitale de sérums salvarsanisés ou tryparsamidisés.

Gifford et Keegan préconisent le traitement de l'atrophie optique par injection sous-occipitale d'une so-

lution de sublimé à 5 %. Un centimètre de cette solution est mélangé à 20 cm³ de liquide, le tout est alors réinjecté.

Le lendemain on fait une injection de salvarsan.

On injecte d'autres substances *surtout calmantes*, ou à action élective sur les centres respiratoires : de caféine ou de lobéline dans l'intoxication par le véronal. On irrite les centres et l'action peut s'exercer sur eux environ pendant 2 heures. On évitera les vomissements et la transsudation par une injection sous-cutanée d'atropine.

En général, on peut dire avec Eskuchen que l'on doit recourir à la voie cisternale toutes les fois qu'il y a danger d'inhibition du centre respiratoire (empoisonnements, états comateux, arrêts respiratoires de l'anesthésie générale ou même asphyxie des nouveau-nés).

III. — ACTION DE DRAINAGE. — La ponction sous-occipitale permet un véritable rinçage des espaces arachnoïdiens, on élimine le liquide purulent et l'on évite la formation de cloisonnements.

Eagleton, Selling, Maclusker, Ebaugh et Ayer signalent des résultats favorables.

On opère sur le malade couché. On se sert d'eau physiologique à la température du corps et teintée à l'indigo carmin.

Suivant la méthode d'Eskuchen on fait simultanément une ponction lombaire et une ponction sous-occipitale. On met chaque aiguille en communication avec un cylindre gradué. La graduation de ces cylin-

dres permet de voir s'il y a équivalence entre le liquide injecté et le liquide éliminé. On fait ce rinçage jusqu'à obtenir un liquide clair. Eskuchen recommande d'additionner la dernière partie de ce liquide soit d'optochin, soit de tripaflarnie, soit de quinine.

Il existe des variantes de ce mode de drainage : il peut s'associer après trépanation à des lavages ventriculaires. Le rinçage ventriculo-cisternal s'effectue de la même façon. On peut se borner à un rinçage isolé de la citerne, celle-ci est vidée de son liquide céphalo-rachidien, lequel est remplacé par le liquide de rinçage. Lorsqu'il existe des cloisonnements sous-jacents le rinçage cisterno-lombaire devient impossible et il faut bien se contenter d'un lavage isolé de la citerne.

DANGERS ET ACCIDENTS

De ce qui vient d'être dit ces accidents sont rares, mais il en existe quelques-uns à connaître, ce sont les accidents du blocage et surtout les hémorragies.

Les hémorragies sont les plus redoutables, car elles ont occasionné quelques cas de mort, ceci par plaies d'artères en position anormale du fait d'anomalies osseuses, d'une tumeur cérébrale ou d'une hydrocéphalie.

En effet dans les conditions habituelles normales les vertébrales et les artères cérébelleuses postérieures et inférieures sont hors d'atteinte.

Nonne signale le cas d'un homme de 79 ans, mort 5 minutes après la piqûre. Du fait de sa sclérose l'artère était anormalement flexueuse. La mort est survenue par compression bulbaire.

Rauschke rapporte un autre cas de mort : un kyste du cerveau avait déplacé la vertébrale à un point tel qu'elle se trouvait dans le champ de la piqûre.

Steinhl a vu la vertébrale refoulée vers la région sous-occipitale par une tumeur temporale droite. Sa piqûre a déterminé la mort.

Pinéas rapporte un cas analogue.

Reuter signale un cas de mort 30 minutes après la ponction chez un garçon hydro-céphale avec hyper-

tension et compression partielle de la citerne. Le liquide s'est d'abord écoulé sous pression puis s'est arrêté ensuite, pour provoquer à nouveau son écoulement on a introduit à diverses reprises l'aiguille. C'est alors que la mort s'est produite. A la nécropsie le quatrième ventricule contenait de nombreux caillots et sur le plancher du quatrième ventricule existait quatre points hémorragiques au niveau de la face inférieure droite et gauche, au-dessous des stries acoustiques. Au cours de la ponction, faite en dehors de toute technique précise des arrêts respiratoires sont signalés.

Curschmann lui aussi publie un cas de mort par lésion d'un vaisseau au niveau de la moelle allongée. Le vaisseau était fixé par des sortes de tractus empêchant la fuite de l'artère devant l'aiguille. C'était la deuxième ponction que subissait cette jeune fille au cours d'une méningite épidémique.

Astrachian présente un cas mortel chez un vieillard de 72 ans aux vertébrales déviées et dilatées.

Les blessures des plexus veineux se passent le plus souvent sans incidents et même sans manifestations. Cependant dans certains cas rares on a pu observer des signes d'irritation méningée avec fièvre de résorption par hématome interstitiel dure-mérien par blessures de veines dilatées et variqueuses.

De tout ceci il résulte que les seules plaies vasculaires dangereuses sont produites par l'aiguille déjà introduite dans la citerne. C'est assez dire l'intérêt de faire la ponction tête inclinée soit en position couchée ou en position genu-pectorale, l'écoulement spontané

du liquide marquant la pénétration de l'aiguille dans la citerne.

La crainte des *accidents de blocage* paraît *a priori* devoir rejeter la ponction sous-occipitale dans l'hypertension intra-cranienne. La décompression ainsi produite devant favoriser le blocage du trou occipital.

Mais en fait, l'expérience paraît montrer qu'il n'y a pas lieu de rejeter systématiquement la ponction sous-occipitale, pour les raisons suivantes :

— D'abord la ponction lombaire est pour le moins aussi dangereuse.

— Ensuite on peut éviter ces accidents par une ponction lente en position couchée.

— Enfin la sous-occipitale réalise une décompression plus efficace que la ponction lombaire.

— Qui plus est, elle paraît même moins dangereuse que la ponction lombaire, car elle ne supprime pas l'appui de la colonne liquide rachidienne. Elle décomprime plus uniformément les espaces sous-arachnoïdiens et ventriculaires. Ceci évite le déplacement de l'axe cérébro-spinal vers le trou occipital qui risque moins de s'y bloquer.

Autrefois Ayer et Eskuchen déconseillaient la sous-occipitale dans les tumeurs cérébrales et surtout de la loge postérieure. Actuellement ils la considèrent comme moins dangereuse que la ponction lombaire sous le couvert d'une bonne technique.

Tel est aussi l'avis de Schlöffer qui cite le cas suivant :

Chez un garçon de 14 ans suspect d'une compression médullaire ou d'une syringomyélie on fit une

myélographie pour essayer d'assurer le diagnostic. La sous-occipitale évacua un liquide jaune clair, se coagulant aussitôt. L'opération se termina par l'injection de 2 cm³ de lipiodol. La radiographie montrait alors une ombre ronde, circulaire à la surface interne de l'os occipital, affleurant le bord postérieur du trou occipital.

L'intervention a montré qu'il s'agissait là d'une syringomyélie de la moelle cervicale compliquée d'une poche hémisphérique à l'union de la moelle cervicale et de la moelle allongée et dont la convexité était en partie recouverte par le cervelet. L'incision de cette poche laissa s'évacuer le lipiodol, lequel avait été injecté dans la moelle elle-même au niveau d'une cavité kystique syringomyélique.

Il nous paraît intéressant de développer ici quelques notions sur le blocage .

a) Dans l'espace sous-arachnoïdien spinal — c'est le blocage *spinal*.

b) Au niveau du trou occipital — c'est le blocage *cisternal*.

c) Au niveau du trou de Magendie — c'est le blocage *cérébral*.

Les causes générales sont triples, le blocage peut être le fait :

1° D'une oblitération par processus inflammatoires ou cicatriciels.

2° D'un déplacement de l'axe cérébral.

3° D'une tumeur.

— Le blocage spinal est surtout dû à une compres-

sion par tumeur médullaire, par carie vertébrale et par déplacement de la colonne vertébrale.

— Le blocage cisternal se produit par l'abaissement et l'engagement du cervelet dans le trou occipital au cours d'une hydrocéphalie, d'une tumeur ou d'une décompressive brusque.

— Le blocage cérébral se voit surtout au cours des abcès cérébraux ou d'une tumeur de l'angle fronto-cérébelleux.

Au cours de la sous-occipitale peut se faire un blocage cérébral mais surtout cisternal par abaissement du cervelet et engagement des amygdales dans le trou occipital. La vie du malade est gravement menacée si les parties déplacées compriment le nœud vital, action encore favorisée par la soustraction de liquide qu'il convient d'interrompre à temps.

D'après Zange et Knidler les symptômes du blocage sont les suivants :

1° Le malade couché, des ponctions lombaire et sous-occipitale simultanées ne font pas couler de liquide au niveau de la citerne.

2° La manœuvre de Queekensted est entièrement négative au cas de blocage complet ; si le blocage est partiel il s'écoule quelques gouttes de liquide à la ponction et il y a une faible transmission à la région rachidienne des variations de pression cérébrale.

CONCLUSIONS

Nous avons fait une étude générale de la ponction sous-occipitale surtout du point de vue de ses applications à la clinique.

I. — En effet, il nous a semblé qu'un travail d'ensemble était nécessaire, cette ponction n'ayant pas encore en France la place à laquelle elle a droit. Ainsi que nous l'avons montré dans l'exposé historique c'est surtout aux auteurs américains et allemands que nous devons une mise au point de la technique. Nous leur devons aussi l'étude des indications diagnostiques et thérapeutiques de la ponction sous-occipitale. Chez eux, elle est devenue d'une application courante et sans danger au même titre que la ponction lombaire, à laquelle même certains auteurs tendent à la substituer.

II. — Nous avons fait une assez longue étude de l'anatomie de la citerne pour mieux mettre en valeur ses rapports avec la région sous-occipitale, avec le bulbe et les vaisseaux.

1° Avec la région sous-occipitale d'abord, point de la ponction. Ceci afin de faire mieux comprendre l'exposé de la technique. Dans les rapports de la citerne

avec la région sous-occipitale nous avons surtout insisté sur les variations de profondeur séparant la dure-mère de la peau. Elles expliquent en partie les difficultés de la ponction. C'est pourquoi nous avons insisté sur l'utilité de faire un repérage radiologique préalable de cette profondeur dans des conditions déterminées. Ce repérage donne une approximation suffisamment approchée qui est un guide précieux pour la ponction.

2° Dans cette étude anatomique nous avons encore insisté sur les rapports de la citerne avec l'axe nerveux et tout particulièrement le bulbe. C'est en effet son voisinage et surtout le nœud vital qui faisait considérer la ponction sous-occipitale comme dangereuse. En fait nous avons vu que la région du centre vital ne peut être blessée au cours de la ponction directe. Elle pourrait être intéressée à la rigueur dans une ponction indirecte où l'aiguille perfore la membrane atloïdo-occipitale au bord postérieur du trou occipital mais à la faveur d'une erreur de technique grave.

3° Nous avons aussi détaillé les rapports de la citerne avec les vaisseaux. A l'état normal les artères vertébrales et cérébelleuses inférieure et postérieure ne peuvent être intéressées. Par contre, dans certaines conditions anatomiques dues soit à des tumeurs, soit à de l'athérome artériel, ces artères peuvent être en situation tellement anormale que leur blessure a été possible et suivie de cas de mort.

III. — Nous n'avons fait qu'une étude plus succincte de la physiologie du liquide céphalo-rachidien. Nous

nous sommes borné à exposer les conceptions à peu près uniformément admises sur l'origine, la résorption, la circulation du liquide céphalo-rachidien. Brève aussi a été notre étude des propriétés physiques, chimiques et biologiques de ce liquide.

IV. — L'exposé des techniques nous a retenu tout spécialement car elles sont à la base d'une exécution impeccable de la ponction sous-occipitale.

L'important en cette question est de prendre de bons points de repère, car ils assurent la réussite de la ponction et mettent à l'abri d'accidents graves.

Les attitudes à donner au sujet n'ont pas une importance moindre car elles facilitent la ponction. Nous avons tout particulièrement retenu leurs descriptions données par M. Ravaut et ses collaborateurs. Elles paraissent faciliter la ponction sous-occipitale ; la position inclinée de la tête facilite l'écoulement du liquide céphalo-rachdien.

V. — L'innocuité de la ponction, la rareté des accidents, l'absence d'incidents post-opératoires étendent les indications de la ponction sous-occipitale au point qu'elle tend à se substituer à la ponction lombaire. Nous avons surtout retenu ce fait que par suite de l'absence d'incidents consécutifs elle réalise vraiment le prototype de la ponction ambulante. Le malade n'ayant pas à rester au lit peut rentrer chez lui dans les heures suivantes. Ceci explique la faveur dont elle jouit chez les syphiligraphes, d'autant que l'on peut renouveler les ponctions pour ainsi dire à volonté. Depuis longtemps utilisée pour le lipiodo-dia-

gnostic et pour l'encéphalographie, ses avantages ne sont plus à démontrer.

De ses indications thérapeutiques, nous avons surtout détaillé l'action décompressive bienfaisante et son action de drainage permettant un véritable rinçage des espaces sous-arachnoïdiens. Cette action vient s'ajouter à l'action de substances thérapeutiques introduites par cette voie ; ce traitement combiné s'applique surtout au traitement de la méningite cérébro-spinale.

VI. — Enfin dans un chapitre terminal, nous avons montré que les accidents possibles sont avant tout la blessure d'une artère anormalement déviée par des conditions pathologiques. C'est à ces blessures que se rapportent les cas de mort signalés au cours de la ponction sous-occipitale.

Quant aux accidents de blocage qui *a priori* paraissent être à redouter tout spécialement ils sont au moins aussi rares sinon plus rares que dans la ponction lombaire. Et actuellement Ayer et Eskuchen considèrent la ponction sous-occipitale comme moins dangereuse que la ponction lombaire même dans les cas de tumeurs de la loge postérieure.

Vu : LE DOYEN :
BALTHAZARD.

Vu : LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE :
BAUDOUIN.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris :
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- J.-B. AYER. — Ponction de la grande citerne (*Archives of Neurol. and Psych.*, nov. 1920, janv. 1922).
- Ponction du grand confluent; rapport sur 1985 cas (*The journal of the American Medical Association*, tome LXXXI, n° 5, 4 août 1923).
- J. DE BUSCHER. — Etude hydrodynamique du blocage incomplet du canal rachidien au moyen du manomètre de Ayer (*Journal de Neurologie*, 31-586 (1931)).
- CASTEX MARIANO ET LUIS ONTANADA. — Anatomie de la grande citerne (*Revue chirurgicale de Buenos-Aires*, 10, 397-429 et 453-482 (1931)).
- F. CATHELIN. — La circulation du Liquide céphalo-rachidien avec applications à la thérapeutique, 1912.
- F. EBAUGH. — Ponction de la grande citerne. Résumé d'une expérience de cinq ans.
- ESKUCHEN. — *Deutsche Klinik*, 1928.
- HERMAN E. — Ponction sous-occipitale. Ponction de la grande citerne cérébello-médullaire (*Warszaw Czus*, Lek 8, 1912-16, 1930 et *Zentralblatt* 1932, (juin, page 457)).
- HARTWICH. — La Ponction sous-occipitale (*Zentralblatt für innere medizin*, tome XLV, n° 24, 14 juin 1924).
- L. JACOBI. — Ponction de la citerne (*Amer. Y. syph.*, 15, 544-564-1931 et *Zentralblatt* 1932, 1 Juin, page 458).

- KNIOSHITA EHUISHIRO. — Sur la ponction de la citerne (en particulier sur 62 expériences sur 143 cas), (*Journal japonais de Dermatologie de 1931 et Zentralblatt*, 15 mars 1932, volume 62, livres 9 et 10, page 135).
- LAPLANE. — Le radio-diagnostic des affections intrarachidiennes par le lipiodol sous-arachnoïdien (*Thèse de Paris*, 1924).
- G. LÉVY. — La Ponction sous-occipitale (*Revue Française de Dermatologie et de Vénérologie*, mai 1931, page 276, n° 5).
- A. M. MAMMESHEIMER. — *Die technick and Auwendung der Suboccipital oder Zisternunjunktion*, mai 1929.
- LÉON MICHAUX. — La ponction sous-occipitale (*Revue Fr. de Dermatologie et de Vénérologie*, mai 1931, page 276, n° 5).
- NONNE. — Observations personnelles sur la ponction sous-occipitale d'après une série de 310 cas (*Medizinische Klinik*, tome XX, n° 27, 6 juillet 1924).
- OHYA, ZEUSTZU. — Nouvelle méthode de ponction occipitale chez le lapin (*J. Physiol. et Path. générales*, 21-518-520-1930 et *Zentralblatt*, 15 février 1932, page 296).
- PFISTER. — La ponction du confluent sous-arachnoïdien postérieur, n° 19, 2 mai 1924 (*Münchner, M. W.*
- Nouveau procédé de mesure pour la profondeur de la ponction sous-occipitale (*Revue Neurologique Tchèque*, tome XXVIII, page 342 et *Zentralblatt*, 15 mars 1932, volume 62, livres 9 et 10, p. 596).
- RAVAUT, RICHON ET BOCAGE. — La sous-occipito-centèse en syphiligraphie (*La Vie Médicale*, 25 janvier 1933).
- RAKOWITZ. — Sur l'action régénératrice des réflexes de la ponction sous-occipitale (*Zentralblatt Neur.*, 135-651-656-1931 et (*Zentralblatt*), 19 février 1932, page 296).

SICARD ET FORESTIER. — *Société Médicale des Hôpitaux de Paris*, 23 février 1923.

E. THURZO. — Myelography with liodol (*La ligne mastoïdienne* de Kulcsar, page 164).

— Manière de lutter contre les accidents de la ponction sous-occipitale (*Journal Médical de Munich*, 1931, page 1469).

TURZO ET ANDREAS PIROTH. — Lésions légères du cervelet pendant la ponction sous-occipitale (*Journal allemand de Neurologie*, tome CXXI, page 170-1931 et *Zentralblatt*, livres 9 et 10, page 297).

THURZO. — Les manifestations accompagnant la ponction sous-occipitale (*Riforma med.*, 1931-II, 1813-16 et *Zentralblatt*, 1932, 1^{er} juin, page 457).

WARTENBERG. — La ponction sous occipitale; sa technique, son emploi possible pour le diagnostic et pour la thérapeutique (*Mediz. Klinik*, t. XX, n° 20, 18 mai).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction et historique	9
Introduction	9
Historique	10
Anatomie de la région sous-occipitale	12
Disposition des méninges au niveau de la grande citerne	20
Voies de communication de la grande citerne	24
Rapports vasculaires	29
Physiologie du liquide céphalo-rachidien	34
Technique de la ponction sous-occipitale	44
Indications	53
Dangers et accidents	63
Conclusions	69
Bibliographie	73

